

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 6月30日

願 番 号
Application Number:

特願2000-200134

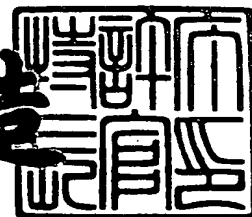
願 人
Applicant(s):

株式会社東芝

2001年 1月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3002196

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000003886

【提出日】 平成12年 6月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 1/00

【発明の名称】 サーバコンピュータ及び電子機器の稼働中に於けるファンモジュール交換方法

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内

【氏名】 西村 文雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市新町3丁目3番地の1 東芝デジタルメディアエンジニアリング株式会社内

【氏名】 大川 光義

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サーバコンピュータ及び電子機器の稼働中に於けるファン
モジュール交換方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷却用ファンモジュールの冗長化機構を備えたサーバコンピュータに於いて、

前記ファンモジュールを指定して交換を指示する交換指示手段と、

前記ファンモジュールが冗長構成になっていることを確認する冗長確認手段と

前記冗長確認手段により冗長構成が確認され、かつ前記交換指示手段により交換が指示されている際に、指定されたファンモジュールに供給される駆動電源電圧を所定の停止電圧に制御する停止制御手段と
を具備してなることを特徴とするサーバコンピュータ。

【請求項 2】 冷却用ファンモジュールの冗長化機構を備えたサーバコンピュータに於いて、

前記ファンモジュールを指定して交換を指示する交換指示手段と、

前記ファンモジュールが冗長構成になっていることを確認する冗長確認手段と

前記冗長確認手段により冗長構成が確認され、かつ前記交換指示手段により交換が指示されている際に、指定されたファンモジュールに供給される駆動電源電圧を所定の停止電圧に制御する停止制御手段と、

前記停止制御手段により停止制御されたファンモジュールが交換されたことを確認する交換確認手段と、

前記交換確認手段により交換が確認された後、当該ファンモジュールに正常に駆動する駆動電源電圧を供給する駆動制御手段と
を具備してなることを特徴とするサーバコンピュータ。

【請求項 3】 複数の冷却用ファンモジュールがそれぞれ独立して挿脱可能なファンモジュールの装着手段と、

前記装着手段に装着されたファンモジュールをそれぞれ独立して駆動制御する

コントローラとを具備してなるサーバコンピュータであって、

前記装着手段に装着されるファンモジュールに、

モジュール交換の際に操作されるスイッチを設け、

前記コントローラに、

前記スイッチが操作されたとき、当該スイッチ操作されたファンモジュールを除く他のファンモジュールが駆動状態にあるか否かを判断し、他のファンモジュールが駆動状態にあるとき、前記スイッチ操作されたファンモジュールが交換されるまで、前記スイッチ操作されたファンモジュールに対して供給される駆動用電源電圧を駆動停止電圧に制御する制御手段を設けてなることを特徴とするサーバコンピュータ。

【請求項4】 前記ファンモジュール各々に、ファンモジュールの抜脱が可能であることを外部に報知する手段を具備してなる請求項1または2または3記載のサーバコンピュータ。

【請求項5】 前記停止制御されたファンモジュールが設定時間内に交換されない状態を検知し、当該検知時に外部に警告を発する手段を有してなる請求項1または2または3記載のサーバコンピュータ。

【請求項6】 前記交換指示手段は、ファンモジュール毎に設けられた操作スイッチ、若しくはソフトウェアからのコマンド発行手段により実現される請求項1または2記載のサーバコンピュータ。

【請求項7】 前記停止制御手段は、駆動電源電圧の供給を遮断し若しくは駆動電源電圧を低減し若しくは駆動電源電圧を無電圧となるまで除除に低減することにより停止電圧に制御する請求項1または2記載のサーバコンピュータ。

【請求項8】 前記駆動制御手段は、駆動電源電圧を正常に駆動する駆動電源電圧になるまで徐々に上昇させる請求項2記載のサーバコンピュータ。

【請求項9】 前記各ファンモジュールと前記コントローラとが、中継ケーブルを用いて、直接、接続される請求項3記載のサーバコンピュータ。

【請求項10】 冷却用ファンモジュールの冗長化機構を備えた電子機器の稼働中に於けるファンモジュール交換方法であって、前記ファンモジュール毎に設けられた操作手段の操作により、若しくはソフトウェアからのコマンド発行手

段により、前記ファンモジュールを指定して交換が指示された際に、当該交換指定されたファンモジュールを除く他のファンモジュールが駆動状態にあるか否かを判断し、他のファンモジュールが駆動状態にあるとき、前記交換指定されたファンモジュールが交換されるまで、前記交換指定されたファンモジュールに対して供給される駆動用電源電圧を駆動停止電圧に制御することを特徴とする電子機器の稼働中に於けるファンモジュール交換方法。

【請求項 1 1】 冷却用ファンモジュールの冗長化機構を備えた電子機器の稼働中に於けるファンモジュール交換方法であって、前記ファンモジュール毎に設けられた操作手段の操作により、若しくはソフトウェアからのコマンド発行手段により、前記ファンモジュールを指定して交換が指示された際に、当該交換指定されたファンモジュールを除く他のファンモジュールが駆動状態にあるか否かを判断し、他のファンモジュールが駆動状態にあるとき、前記交換指定されたファンモジュールに対して供給される駆動用電源電圧を駆動停止電圧に制御して、前記交換指定されたファンモジュールが交換可能状態にあることを外部に報知し、前記交換指定されたファンモジュールが交換されたことを確認して、前記交換されたファンモジュールに前記停止電圧制御前と同様の駆動用電源電圧を供給することを特徴とする電子機器の稼働中に於けるファンモジュール交換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冗長化されたファンモジュールを備えたサーバコンピュータ、及び冷却用ファンモジュールの冗長化機構を備えた電子機器の稼働中に於けるファンモジュール交換方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

冗長化されたファンモジュールを備えたサーバコンピュータに於ける、システム稼働中でのファンモジュール交換を可能にする技術として、従来では、活栓挿抜による挿脱機構が用いられていた。

【0003】

しかしながら、この種の活栓挿抜は、ファンの駆動電圧を維持したままの大電流回路上での活栓挿抜であることから、活栓挿抜を実現するコネクタ機構に、接続ピンのピン間配置、電流容量等を考慮した大型で特殊な構造のものが必要となる。従来では上記したような活栓挿抜機構を実現するため、筐体内のファンモジュール装着部に中継部品としてバックプレーンを設け、このバックプレーンとファンモジュールのコネクタとにより上記した大電流容量の活栓挿抜を実現していた。このため、従来では、活栓挿抜によるファンモジュールの装着機構に、構造上大きな制約を受けるとともに、大型でかつ煩雑な構造をなす多くの特殊部品が必要となり、更にこれに伴い筐体内にファンモジュール装着機構のための大きな実装スペースが必要となることから、装置の大型、重量化、並びに高価格化を招いていた。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来では、冗長化されたファンモジュール機構に於いて、ファンの駆動電圧を維持したままの大電流回路上での活栓挿抜であることから、活栓挿抜を実現するコネクタ機構に、接続ピンのピン間配置、電流容量等を考慮した大型で特殊な構造のものが必要となり、更に活栓挿抜機構を実現するため、筐体内のファンモジュール装着部に中継部品としてバックプレーンを設け、このバックプレーンとファンモジュールのコネクタとにより大電流容量の活栓挿抜を実現しなければならないことから、活栓挿抜によるファンモジュールの装着機構に、大型でかつ煩雑な構造をなす多くの特殊部品が必要となり、これに伴い、筐体内にファンモジュール装着機構のための大きな実装スペースが必要となることから、装置の大型、重量化、並びに高価格化を招いていた。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記実情に鑑みなされたもので、活栓挿抜のための大電流容量の特殊な部品を必要とせず、簡単かつ安価な構成で、稼働中に於けるファンモジュールの交換作業を安全かつ円滑に行うことのできるサーバコンピュータ、及び電子機器の稼働中に於けるファンモジュール交換方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、冷却用ファンモジュールの冗長化機構を備えたサーバコンピュータに於いて、前記ファンモジュールを指定して交換を指示する交換指示手段と、前記ファンモジュールが冗長構成になっていることを確認する冗長確認手段と、前記冗長確認手段により冗長構成が確認され、かつ前記交換指示手段により交換が指示されている際に、指定されたファンモジュールに供給される駆動電源電圧を所定の停止電圧に制御する停止制御手段とを具備してなることを特徴とする。

【0007】

また本発明は、冷却用ファンモジュールの冗長化機構を備えたサーバコンピュータに於いて、前記ファンモジュールを指定して交換を指示する交換指示手段と、前記ファンモジュールが冗長構成になっていることを確認する冗長確認手段と、前記冗長確認手段により冗長構成が確認され、かつ前記交換指示手段により交換が指示されている際に、指定されたファンモジュールに供給される駆動電源電圧を所定の停止電圧に制御する停止制御手段と、前記停止制御手段により停止制御されたファンモジュールが交換されたことを確認する交換確認手段と、前記交換確認手段により交換が確認された後、当該ファンモジュールに正常に駆動する駆動電源電圧を供給する駆動制御手段とを具備してなることを特徴とする。

【0008】

また本発明は、複数の冷却用ファンモジュールがそれぞれ独立して挿脱可能なファンモジュールの装着手段と、前記装着手段に装着されたファンモジュールをそれぞれ独立して駆動制御するコントローラとを具備してなるサーバコンピュータであって、前記装着手段に装着されるファンモジュールに、モジュール交換の際に操作されるスイッチを設け、前記コントローラに、前記スイッチが操作されたとき、当該スイッチ操作されたファンモジュールを除く他のファンモジュールが駆動状態にあるか否かを判断し、他のファンモジュールが駆動状態にあるとき、前記スイッチ操作されたファンモジュールが交換されるまで、前記スイッチ操作されたファンモジュールに対して供給される駆動用電源電圧を駆動停止電圧に制御する制御手段を設けてなることを特徴とする。

【0009】

また本発明は前記サーバコンピュータに於いて、前記ファンモジュール各々に、ファンモジュールの抜脱が可能であることを外部に報知する手段を具備してなることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また本発明は前記サーバコンピュータに於いて、前記停止制御されたファンモジュールが設定時間内に交換されない状態を検知し、当該検知時に外部に警告を発する手段を有してなることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また本発明は前記サーバコンピュータに於いて、前記交換指示手段は、ファンモジュール毎に設けられた操作スイッチ、若しくはソフトウェアからのコマンド発行手段により実現されることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また本発明は、冷却用ファンモジュールの冗長化機構を備えた電子機器の稼働中に於けるファンモジュール交換方法であって、前記ファンモジュール毎に設けられた操作手段の操作により、若しくはソフトウェアからのコマンド発行手段により、前記ファンモジュールを指定して交換が指示された際に、当該交換指定されたファンモジュールを除く他のファンモジュールが駆動状態にあるか否かを判断し、他のファンモジュールが駆動状態にあるとき、前記交換指定されたファンモジュールが交換されるまで、前記交換指定されたファンモジュールに対して供給される駆動用電源電圧を駆動停止電圧に制御することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また本発明は、冷却用ファンモジュールの冗長化機構を備えた電子機器の稼働中に於けるファンモジュール交換方法であって、前記ファンモジュール毎に設けられた操作手段の操作により、若しくはソフトウェアからのコマンド発行手段により、前記ファンモジュールを指定して交換が指示された際に、当該交換指定されたファンモジュールを除く他のファンモジュールが駆動状態にあるか否かを判断し、他のファンモジュールが駆動状態にあるとき、前記交換指定されたファンモジュールに対して供給される駆動用電源電圧を駆動停止電圧に制御して、前記交換指定されたファンモジュールが交換可能状態にあることを外部に報知し、前

記交換指定されたファンモジュールが交換されたことを確認して、前記交換されたファンモジュールに前記停止電圧制御前と同様の駆動用電源電圧を供給することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

上記したような稼働中に於けるファンモジュール交換機能をもつことにより、活栓挿抜のための大電流容量の特殊な部品を必要とせず、簡単かつ安価な構成で、稼働中に於けるファンモジュールの交換作業を安全かつ円滑に行うことができる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。尚、ここでは説明の便宜上、冗長側の冷却ファンモジュールを 1 台とした最も簡単な構成例を示しているが複数台の冗長ファンモジュール構成であってもよい。

【 0 0 1 6 】

図 1 は本発明の実施形態によるサーバコンピュータの要部の構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 7 】

図に於いて、1 はサーバコンピュータ本体（SV）、2 乃至 4 はそれぞれサーバコンピュータ本体（SV）1 のマンマシンインタフェース機構をなすもので、2 はディスプレイ装置（DISP）、3 はキーボード（KB）、4 はポインティングデバイス（mouse）である。

【 0 0 1 8 】

1 1 乃至 2 5 4、及び 2 2 2、2 2 3 はそれぞれ上記サーバコンピュータ本体（SV）1 の内部構成要素をなすもので、1 1 はマザーボード（MB）、1 2 はマザーボード（MB）1 1 に設けられた CPU（メイン CPU）、1 3 はハードディスクモジュール（HDD）、1 4 は入出力機器（I/O）、1 5 は電源ユニット（PS）、1 6 はクライアントとの接続端子となる通信ケーブル接続コネクタである。2 1 はサーバコントローラ（SV-CONT）、2 2 a、2 2 b は冗長化構成によるファンモジュール、2 3 は LCD を用いた状態表示部（LCD）

、24はLEDを用いた状態表示部(LED)、25は中継ケーブルである。

【0019】

マザーボード(MB)11には、当該サーバ全体の制御を司るCPU(メインCPU)12、及びメモリ(メインメモリ及びBIOSROM等)を含むCPU周辺回路素子の実装されるとともに、ハードディスクモジュール(HDD)13、入出力機器(I/O)14、更にはPCIカード等がコネクタを介してバス接続される。このマザーボード(MB)11に実装されるCPU(メインCPU)12、カードスロットに装着されたPCIカード等の各種発熱部品が後述するファンユニット22a、22bの冷却対象となる。

【0020】

HDDモジュール(HDD)13にはマザーボード(MB)11に実装されたCPU12の制御の下に装置のサーバ機能を実現する各種のプログラム等が保存される。

【0021】

入出力機器(I/O)14には、CD-ROM、PCカードドライブ等の各種デバイスが含まれる。

【0022】

電源ユニット(PS)15は、外部のAC電源入力をもとに装置内の各機器に供給する動作用DC電源を生成する。

【0023】

サーバコントローラ(SV-CONT)21は、電源ユニット(PS)15からのDC出力分配、及び上記各ファンモジュール22a、22bのファン駆動電圧制御などを行う。ここでは、監視制御部211に設けられたマイクロプロセッサのファームウェア制御の下に、後述する図6及び図7に示すような処理手順により上記各ファンモジュール22a、22bを対象とした交換時の駆動電圧制御処理を実行する。

【0024】

冗長化構成のファンモジュール22a、22bのうち、ここでは22aを第1のファンモジュール(FMD#1)と称し、22bを第2のファンモジュール(

FMD # 2) と称す。

【0025】

LCDを用いた状態表示部(LCD) 23は、液晶による文字表示により、監視の内容、装置の状態等を表示出力する。

【0026】

LEDを用いた状態表示部(LED) 24は、装置(筐体)内の温度異常、動作状態等を点灯、点滅等により外部に報知する。

【0027】

中継ケーブル25は各ファンモジュール22a, 22bとサーバコントローラ(SV-CONT) 21とを直接接続するもので、ここでは大電流容量の活栓挿抜機構が不要であることから、バックプレート等の嵌合中継部材を介在せずに、上記各ファンユニット22a, 22bの中継部品221とサーバコントローラ(SV-CONT) 21のファン電圧制御部214との間が、直接、ケーブル接続される。

【0028】

図2は上記図1に示すサーバコントローラ(SV-CONT) 21、及び各ファンモジュール22a, 22bの内部構成及び接続構成を示すブロック図である。

【0029】

サーバコントローラ(SV-CONT) 21は、装置の監視及び通知を行う監視制御部211、及びファン電圧制御部214を備え、電源ユニット(PS) 15からのDC出力分配、及び上記各ファンモジュール22a, 22bの駆動電圧制御等を行う。

【0030】

サーバコントローラ(SV-CONT) 21に設けられた監視制御部211は、マイクロプロセッサ(MP) 212のファームウェア制御の下に、サーバコンピュータ本体(SV) 1内に設けられた、ファンモジュール22a, 22b等の各部の監視を行い、異常検出時に於いて当該異常内容をLCDを用いた状態表示部(LCD) 23、LEDを用いた状態表示部(LED) 24等に表示出力する。

とともに、筐体内温度異常等の異常発生に対してブザー（BZ）213を鳴動して外部に通報する。

【0031】

更に、ここでは、監視制御部211に設けられたマイクロプロセッサ（MP）212のファームウェア制御の下に、後述する図6及び図7に示すような処理手順により上記各ファンモジュール22a、22bを対象とした交換時の駆動電圧制御処理及び復帰処理を実行する。

【0032】

サーバコントローラ（SV-CONT）21に設けられたファン電圧制御部214は、上記各ファンモジュール22a、22bの駆動電圧制御を行うもので、監視制御部211に設けられたマイクロプロセッサ（MP）212のファームウェア制御の下に、第1のファンモジュール（FMD#1）22a、及び第2のファンモジュール（FMD#2）22bに設けられた各ファンユニット（#1～#4）のファン駆動電圧をコントロールする。

【0033】

第1のファンモジュール（FMD#1）22aは、基本装着される冷却ファンモジュールであり、中継ケーブル25を介してサーバコントローラ（SV-CONT）21と接続するための中継部品221、複数（ここでは4個）のファンユニット（#1～#4）等がそれぞれ図5に示すファンモジュール構体220に実装される。各ファンユニット（#1～#4）はサーバコントローラ（SV-CONT）21のファン電圧制御部214より供給されるDC駆動電源により回転駆動されるもので、DC駆動電源の信号線と自ユニットの故障を通知するアラーム信号の信号線とによる3線をもつ。

【0034】

第2のファンモジュール（FMD#2）22bは、冗長側の冷却ファンモジュールであり、上記第1のファンモジュール（FMD#1）22aと同様の構成となる。ここでは説明の便宜上、冗長側の冷却ファンモジュールを1台のみ示しているが、複数台の冗長ファンモジュール構成であってもよい。

【0035】

これらの各ファンモジュール 2 2 a, 2 2 b はそれぞれ中継ケーブル 2 5 によりサーバコントローラ (S V - C O N T) 2 1 に直接接続される。即ち、ここでは大電流容量の活栓挿抜機構が不要であることから、バックプレート等の嵌合中継部材を介在せずに、上記各ファンユニット 2 2 a, 2 2 b の中継部品 2 2 1 とサーバコントローラ (S V - C O N T) 2 1 のファン電圧制御部 2 1 4 との間が、それぞれ中継ケーブル 2 5 により、直接、接続される。

【 0 0 3 6 】

図 3 は上記図 1 及び図 2 に示すサーバコントローラ (S V - C O N T) 2 1 の内部の具体的な要部回路構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 7 】

3 1, 3 2, 3 3, 3 4 はそれぞれ監視制御部 2 1 1 に設けられたマイクロプロセッサ (M P) 2 1 2 の制御の下に、第 1 のファンモジュール (F M D # 1) 2 2 a、及び第 2 のファンモジュール (F M D # 2) 2 2 b のファン駆動電圧をコントロールするもので、このうち、ファン駆動電圧制御回路 3 1 は第 1 のファンモジュール (F M D # 1) 2 2 a に設けられたファンユニット # 1, # 2 のファン駆動電圧を制御し、ファン駆動電圧制御回路 3 2 は第 1 のファンモジュール (F M D # 1) 2 2 a に設けられたファンユニット # 3, # 4 のファン駆動電圧を制御し、ファン駆動電圧制御回路 3 3 は第 2 のファンモジュール (F M D # 2) 2 2 b に設けられたファンユニット # 1, # 2 のファン駆動電圧を制御し、ファン駆動電圧制御回路 3 4 は第 2 のファンモジュール (F M D # 2) 2 2 b に設けられたファンユニット # 3, # 4 ののファン駆動電圧を制御する。

【 0 0 3 8 】

上記各ファン駆動電圧制御回路 3 1 ~ 3 4 は、マイクロプロセッサ (M P) 2 1 2 より出力される後述する F A N _ C 信号により、内蔵された D A コンバータにセットされた値に応じて、ファン駆動電圧を出力するもので、一般的な D A コンバータ、オペアンプ及び F E T を使用した電圧制御回路でなる。

【 0 0 3 9 】

ファン電圧制御部 2 1 4 で扱う各信号のうち、上記 F A N _ C (# * *) は、ファン駆動電圧制御回路 3 1 ~ 3 4 の D A コンバータに規定値をセットする信号

であり、**は制御対象となる電圧ブロックの番号を示す。

【0040】

FAN__AL (#**) は上記各ファンモジュール22a, 22bのファンユニット (#1~#4) より出力される動作信号 (ファンアラーム信号) であり、**は、ファンユニットの番号を示す。

【0041】

FAN__MODSW (#**) は上記各ファンモジュール22a, 22bに設けられたプッシュスイッチ (PS) 222のスイッチ状態 (押下操作状態) を通知する信号 (ファンモジュールスイッチ信号) であり、この信号がマイクロプロセッサ (MP) 212のI/Oポート (I/Oポート1~I/Oポート4) に入力され、スイッチオン状態 (押下操作状態) になるとファームウェアがこれを検出して、スイッチ操作されたファンモジュール22a/22bに供給しているファン駆動電圧を停止電圧となる例えば0Vにする。即ち、ここではスイッチ操作されたファンモジュール22a/22bに供給しているファン駆動電圧を断つ。尚、**は操作したプッシュスイッチ (PS) 222のファンモジュール番号である。

【0042】

FAN__MODINS (#**) は上記各ファンモジュール22a, 22bが接続 (装着) されていることを検出する信号 (ファンモジュール装着信号) であり、**は、対象となるファンモジュールの番号である。

【0043】

FAN__DC (#**) は上記各ファンモジュール22a, 22bに供給されるファン駆動電圧であり、**は、当該ファン駆動電圧の供給先 (FMD#1 (#1・#2/#3・#4) / FMD#2 (#1・#2/#3・#4)) を示す。

【0044】

I/Oポート1~4はそれぞれマイクロプロセッサ (MP) 212上のFAN__MODSW (#1/#2) の状態を示すポートである。

【0045】

図4は上記上記図1及び図2に示す各ファンモジュール22a, 22bの内部の具体的な要部回路構成を示すブロック図である。

【0046】

プッシュスイッチ（PS）222は、サーバコントローラ（SV-CONT）21からのファンモジュールスイッチ信号（FAN_MODSW（#**））をオン／オフするためのもので、このプッシュスイッチ（PS）222を押下（オン）操作することにより、マイクロプロセッサ（MP）212の該当IOポートがセットされ、これを検出したファームウェアが、対象となるファンモジュール22a／22bのFAN_C信号を“0”にセットし、これにより該当ファンモジュール22a／22bのファン駆動電圧の供給が0Vとなる。

【0047】

動作状態表示部（LED）223は当該動作状態表示部（LED）223をもつファンモジュール22a／22bの動作状態を示すもので、ここでは、ファン駆動電圧の供給が0Vとなってファンユニット（#1～#4）が停止しているとき消灯状態となり、この消灯状態時にファンモジュールの交換が可能となる。

【0048】

図5は上記上記図1及び図2に示すファンモジュール22a，22bの具体的な構成例を示す斜視図である。

【0049】

ここではファンモジュール構体220に、4つのファンユニット（#1～#4）と中継部品221が設けられ、中継部品221のコネクタ部、プッシュスイッチ（PS）222の操作部、動作状態表示部（LED）223の光源部等がそれぞれ外部に露出して設けられる。

【0050】

図6及び図7は上記サーバコントローラ（SV-CONT）21の監視制御部211に設けられたマイクロプロセッサ（MP）212のファームウェア制御の下に実行される稼働中のファンモジュール交換処理手順を示すフローチャートである。このうち図6はファンモジュールの駆動電圧制御手順を示し、図7はファンモジュールのファン駆動電圧の復帰手順を示している。

【0051】

ここで、上記各図を参照して本発明の一実施形態に於ける動作を説明する。

【0052】

装置の稼動時に於いて、サーバコントローラ（SV-CONT）21の監視制御部211は、マイクロプロセッサ（MP）212のファームウェア制御により、所定の監視処理ルーチンに従いサーバコントローラ（SV-CONT）21内の各部の監視を行うとともに、図6に示す上記各ファンモジュール22a、22bの駆動電圧制御および図7に示すファンモジュール交換に伴う復帰制御の各処理を実行する。

【0053】

ここでは起動時に於いて、ファン電圧制御部214に設けられた各ファン駆動電圧制御回路31～34のDAコンバータに規定値が初期設定され（図6ステップS10）、上記各ファン駆動電圧制御回路31～34がそれぞれ上記該規定値に従うファン駆動電圧（FAN_DC（#**））を出力制御する。

【0054】

上記初期設定の後、図6に示すファンモジュールの駆動電圧制御に於いて上記各ファンモジュール22a、22bの実装状態（ファンモジュールの冗長構成）および当該各ファンモジュール22a、22bに設けられたプッシュスイッチ（PS）222の操作状態（ファンモジュール交換指示）が監視され、プッシュスイッチ（PS）222がオン操作された際は、図7に示すファンモジュール交換に伴うファン駆動電圧の復帰処理が行われる。

【0055】

即ち、ファンモジュールの駆動電圧制御に於いては、I/Oポート2上のFAN_MODINS（#1）信号により、第1のファンモジュール（FMD#1）22aの装着状態がチェックされ（図6ステップS11）、続いてI/Oポート2上のFAN_MODINS（#2）信号により、第2のファンモジュール（FMD#2）22bの装着状態がチェックされる（図6ステップS12）。

【0056】

ここで、ファンモジュールが冗長構成になっていなければ、即ち第1のファンモジュール（FMD#1）22a若しくは第2のファンモジュール（FMD#2）22bが装着されていなければ、冗長構成になるまで上記監視ルーチン（図6

ステップS11～S12)が繰り返される。

【0057】

また、ファンモジュールが冗長構成になっていれば、即ち第1のファンモジュール(FMD#1)22aと、第2のファンモジュール(FMD#2)22bとがそれぞれ装着されていれば、第1のファンモジュール(FMD#1)22aに設けられたプッシュスイッチ(PS)222の操作状態がチェックされ(図6ステップS21)、続いて第2のファンモジュール(FMD#2)22bに設けられたプッシュスイッチ(PS)222の操作状態がチェックされる(図6ステップS22)。

【0058】

ここで、例えば第1のファンモジュール(FMD#1)22aに設けられたプッシュスイッチ(PS)222がオン操作されてる際は、当該ファンモジュール(FMD#1)22aの全てのFAN_C信号(FAN_C(#11), FAN_C(#12))を“0”にセットして、当該ファンモジュール(FMD#1)22aのFAN_DC出力(FAN_DC(#11), FAN_DC(#12))を0Vとし、第1のファンモジュール(FMD#1)22aに供給されていたファン駆動電圧を断つことによってファンモジュール(FMD#1)22aの各ファンユニット(#1～#4)のファン駆動を停止制御する(図6ステップS23)。

【0059】

この際、FAN_DC出力(FAN_DC(#11), FAN_DC(#12))が0Vとなることによって、動作状態表示部(LED)223が消灯状態となり、当該ファンモジュール(FMD#1)22aを抜去可能であることを外部(交換作業者)に知らせる。

【0060】

また、第2のファンモジュール(FMD#2)22bに設けられたプッシュスイッチ(PS)222がオン操作されている際は、当該ファンモジュール(FMD#2)22bの全てのFAN_C信号(FAN_C(#21), FAN_C(#22))を“0”にセットして、当該ファンモジュール(FMD#2)22b

のFAN_DC出力(FAN_DC(#21), FAN_DC(#22))を0Vとし、第2のファンモジュール(FMD#2)22bに供給されていたファン駆動電圧を断つことによってファンモジュール(FMD#2)22bの各ファンユニット(#1~#4)のファン駆動を停止制御する(図6ステップS24)。

【0061】

この際も上記同様に、FAN_DC出力(FAN_DC(#21), FAN_DC(#22))が0Vとなることによって、動作状態表示部(LED)223が消灯状態となり、当該ファンモジュール(FMD#2)22bを抜去可能であることを外部(交換作業員)に知らせる。

【0062】

その後は、交換対象となる(スイッチ操作された)ファンモジュール22a/22bが中継ケーブル25から外された(交換対象となるファンモジュールが取り外された)ことを監視するルーチンに入り(図7ステップS31)、交換対象となるファンモジュール22a/22bが中継ケーブル25から外されるまで当該監視が継続される。この際は、FAN_MODINS信号が“1”となることによって、ファンモジュールが中継ケーブル25から外されたことが検知される。

【0063】

この際、マイクロプロセッサ(MP)212はFAN_DC出力を0Vにした時点からタイマカウントを開始し、そのタイマカウント値が予め設定されている制限値に達すると、ブザー(BZ)213を鳴動駆動して、作業員に警告を発する。

【0064】

交換(取り外しの)対象となるファンモジュール22a/22bが中継ケーブル25から外されたことを検知した後は、交換作業が完了したことを監視するルーチンに入り(図7ステップS32)、交換対象となるファンモジュール22a/22bが中継ケーブル25に接続されて、FAN_MODINS信号が“1”から“0”に切り替わることにより、ファンモジュールの交換が完了したことを検知して、ファンモジュール22a/22bに供給するファン駆動電圧を元の状

態にセットする（図 7 ステップ S 3 3）。

【 0 0 6 5 】

上記したような稼働中に於けるファンモジュール交換機能をもつことにより、活栓挿抜のための大電流容量の特殊な部品を必要とせず、簡単かつ安価な構成で、稼働中に於けるファンモジュール 2 2 a / 2 2 b の交換作業を安全かつ円滑に行うことができる。即ち、上記した実施形態によれば、上記各ファンモジュール 2 2 a, 2 2 b の中継部品 2 2 1 にプッシュスイッチ（P S） 2 2 2 を設けたことにより、ファンモジュール単位で供給されるファン駆動電圧を 0 V に制御することができ、これによりファンモジュール 2 2 a, 2 2 b の中継ケーブル 2 5 を挿抜するだけでシステム稼働中のファンモジュール交換が可能になるとともに、活栓挿抜コネクタを採用するよりも低電流の小型コネクタを採用できる。更に大電流容量の活栓挿抜機構が不要で、低廉かつ小型の部品を用いて実現できることから、装置の小型化、軽量化、低廉化が図れる。

【 0 0 6 6 】

また、ファームウェア制御により、交換時のファン停止期間を監視して警報を行う機能をもつことで、ファンモジュールの交換ミス、交換忘れ等による冷却上の不具合を回避することができる。

【 0 0 6 7 】

上記した実施形態に於いては、冗長構成による各ファンモジュール 2 2 a, 2 2 b 毎に、当該モジュールの交換を指示するプッシュスイッチ（P S） 2 2 2 を設けたが、他のモジュール交換指示の一例を図 8 および図 9 を参照して説明する。

【 0 0 6 8 】

マザーボード（MB） 1 1 に実装された CPU 1 2 の環境に於いては、図 8 に示すように、オペレーティングシステム（OS）と、このオペレーティングシステム（OS）上で動作するアプリケーションソフトウェアのコマンド送受信が可能であり、サーバコントローラ（SV-CONT） 2 1 に、マザーボード（MB） 1 1 とのコマンドの送受信を行うパスを設けることにより、上記各ファンモジュール 2 2 a, 2 2 b のプッシュスイッチ（P S） 2 2 2 による交換指示操作を

アプリケーション若しくはオペレーティングシステム上で行うことができる。この際のファンモジュールの交換指示をソフトウェアからのコマンド発行手段により実現する際の操作画面の一構成例を図 9 に示す。この例では、各ファンモジュール 2 2 a, 2 2 b 毎に管理画面を設け、その一部に「交換指示」ボタンを設けて、このボタンをマウス等のポインティングデバイス (mouse) 4 で操作 (クリック) することにより、各ファンモジュール 2 2 a, 2 2 b 単位の交換指示コマンド (SW-CMD) がマザーボード (MB) 1 1 を介してサーバコントローラ (SV-CONT) 2 1 に通知され、上記同様のファンモジュール交換処理が可能となる。

【 0 0 6 9 】

尚、上記した実施形態に於いては、冗長側の冷却ファンモジュールを 1 台のみ示しているが、複数台の冗長ファンモジュール構成であってもよく、また、各ファンモジュール 2 2 a, 2 2 b の構造も図示するものに限らず、例えば各ファンモジュールがそれぞれ一つのファンをもつ構成であってもよい。また、ここではサーバコントローラ (SV-CONT) を例に示したが、冗長ファンモジュール構成の他の電子機器に於いても同様に適用できる。

【 0 0 7 0 】

【発明の効果】

以上詳記したように本発明によれば、活栓挿抜のための大電流容量の特殊な部品を必要とせず、簡単かつ安価な構成で、稼働中に於けるファンモジュールの交換作業を安全かつ円滑に行うことのできるサーバコンピュータ、及び電子機器の稼働中に於けるファンモジュール交換方法が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態によるサーバコンピュータの要部の構成を示すブロック図。

【図 2】

上記実施形態に於けるサーバコントローラとファンユニットとの接続構成を示すブロック図。

【図 3】

上記実施形態に於けるサーバコントローラの内部の具体的な要部回路構成を示すブロック図。

【図 4】

上記実施形態に於けるファンユニットの内部の具体的な要部回路構成を示すブロック図。

【図 5】

上記実施形態に於けるファンユニットの具体的な構成例を示す斜視図。

【図 6】

上記実施形態に於けるサーバコントローラのファームウェア制御による稼働中のファンユニット交換処理手順を示すフローチャート。

【図 7】

上記実施形態に於けるサーバコントローラのファームウェア制御による稼働中のファンユニット交換処理手順を示すフローチャート。

【図 8】

上記実施形態に於いてファンモジュールの交換指示をソフトウェアからのコマンド発行手段により実現する際のコマンドの流れを示す図。

【図 9】

上記図 8 に於いてファンモジュールの交換指示をソフトウェアからのコマンド発行手段により実現する際の操作画面の一構成例を示す図。

【符号の説明】

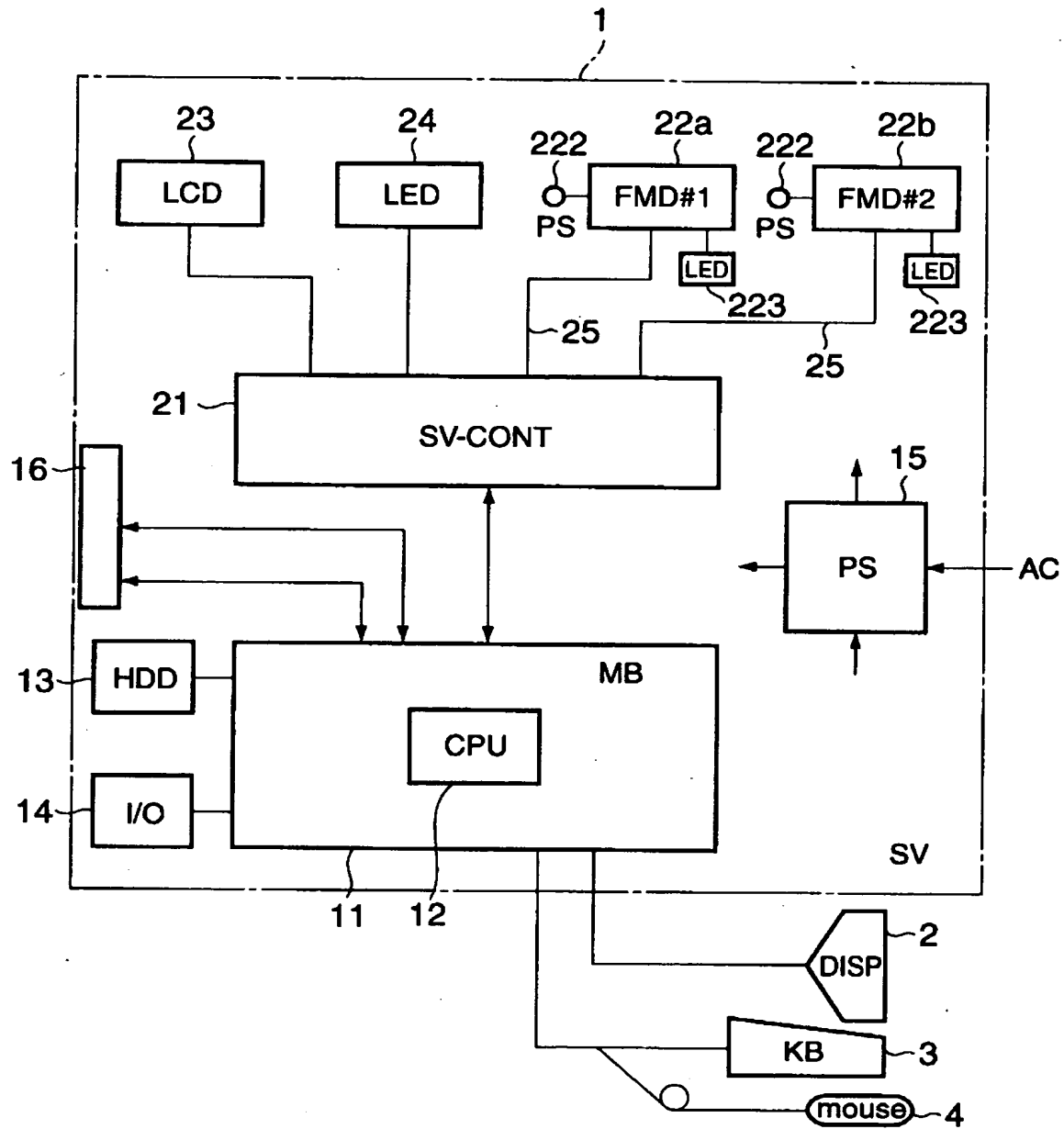
- 1 …サーバコンピュータ (S V)
- 2 …ディスプレイ装置 (D I S P)
- 3 …キーボード (K B)
- 4 …ポインティングデバイス (mouse)
- 1 1 …マザーボード (M B)
- 1 2 …C P U
- 1 3 …ハードディスクモジュール (H D D)
- 1 4 …入出力機器 (I / O)
- 1 5 …電源ユニット (P S)

- 1 6 …通信ケーブル接続コネクタ
- 2 1 …サーバコントローラ (S V - C O N T)
- 2 2 a …第 1 のファンモジュール (F M D # 1)
- 2 2 b …第 2 のファンモジュール (F M D # 2)
- 2 3 …L C D を用いた状態表示部 (L C D)
- 2 4 …L E D を用いた状態表示部 (L E D)
- 2 5 …中継ケーブル
- 3 1 …ファン駆動電圧制御回路 (F M D # 1 のファンユニット # 1, # 2 制御
)
- 3 2 …ファン駆動電圧制御回路 (F M D # 1 のファンユニット # 3, # 4 制御
)
- 3 3 …ファン駆動電圧制御回路 (F M D # 2 のファンユニット # 1, # 2 制御
)
- 3 4 …ファン駆動電圧制御回路 (F M D # 2 のファンユニット # 3, # 4 制御
)
- 2 1 1 …監視制御部
- 2 1 2 …マイクロプロセッサ (M P)
- 2 1 3 …ブザー (B Z)
- 2 1 4 …ファン電圧制御部
- 2 2 0 …ファンモジュール構体
- 2 2 1 …中継部品
- 2 2 2 …プッシュスイッチ (P S)
- 2 2 3 …動作状態表示部 (L E D)

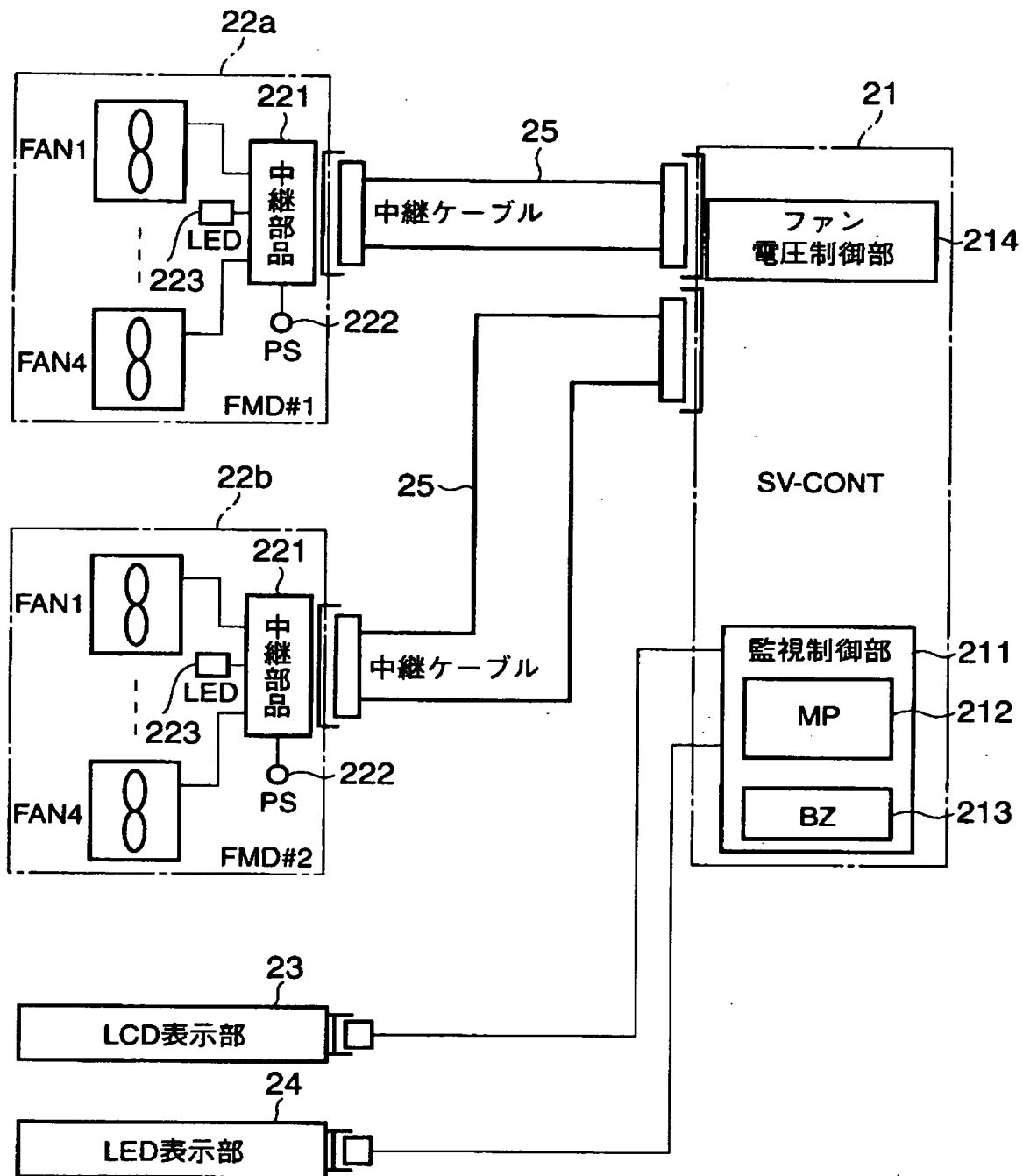
【書類名】

図面

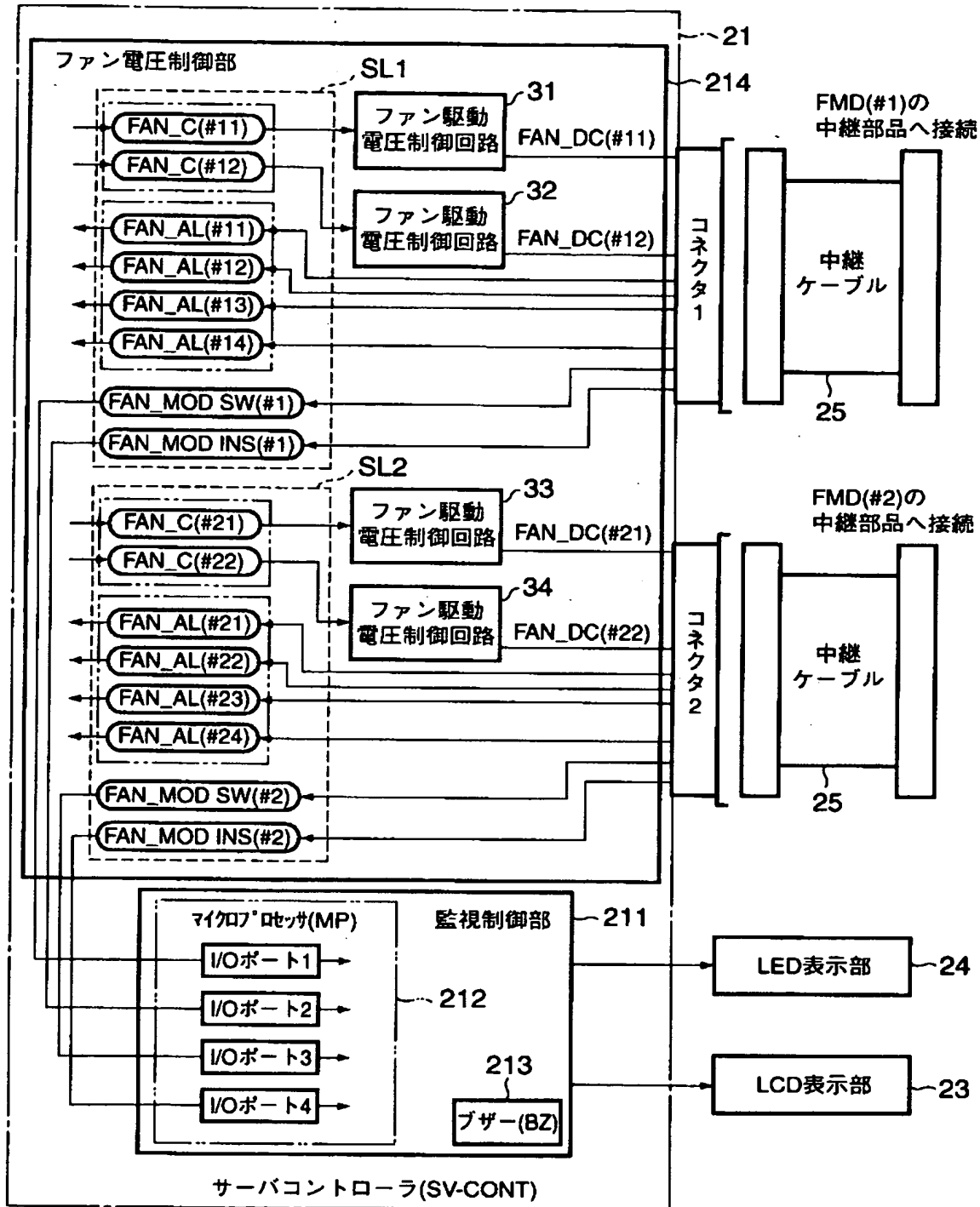
【図 1】



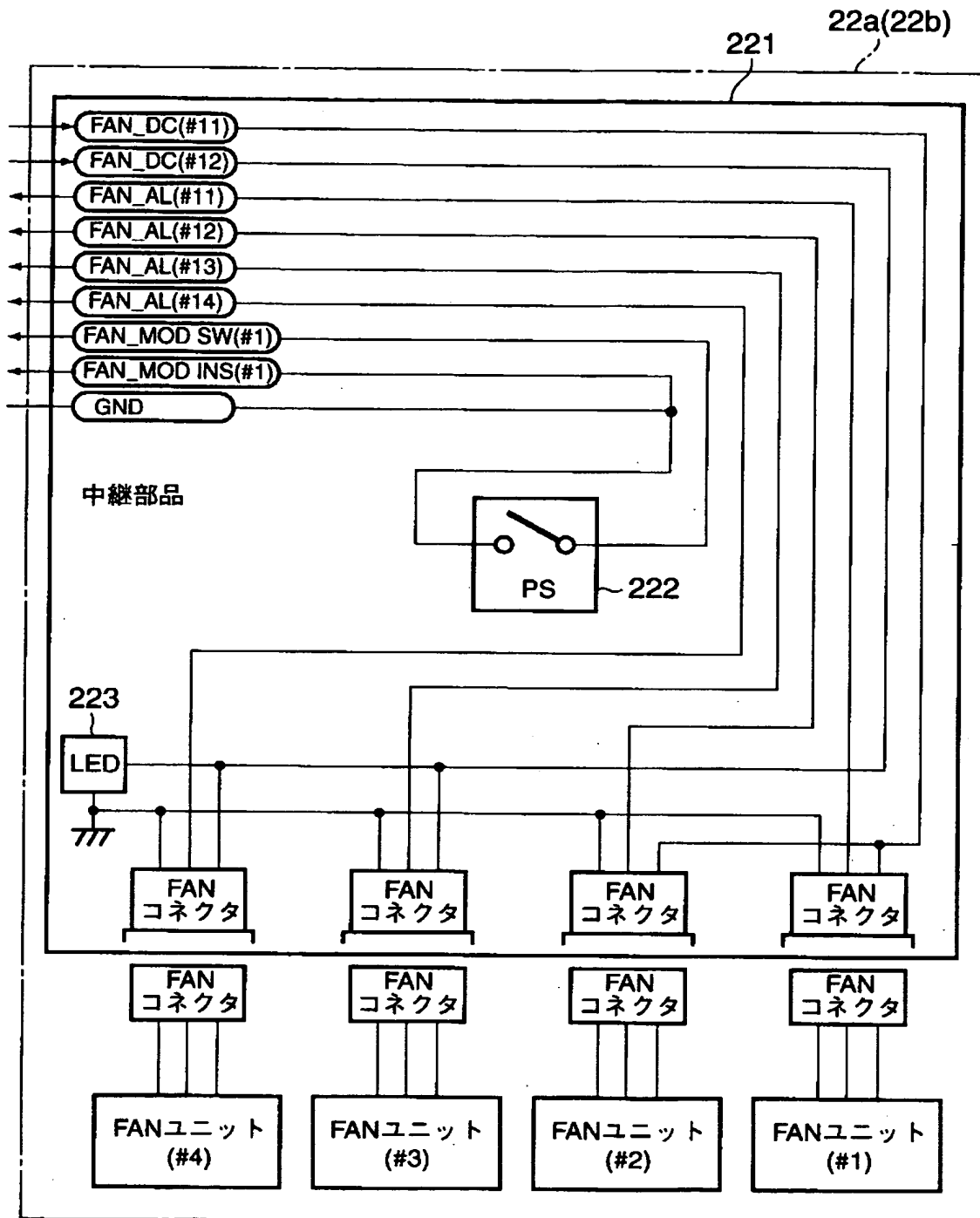
【図 2】



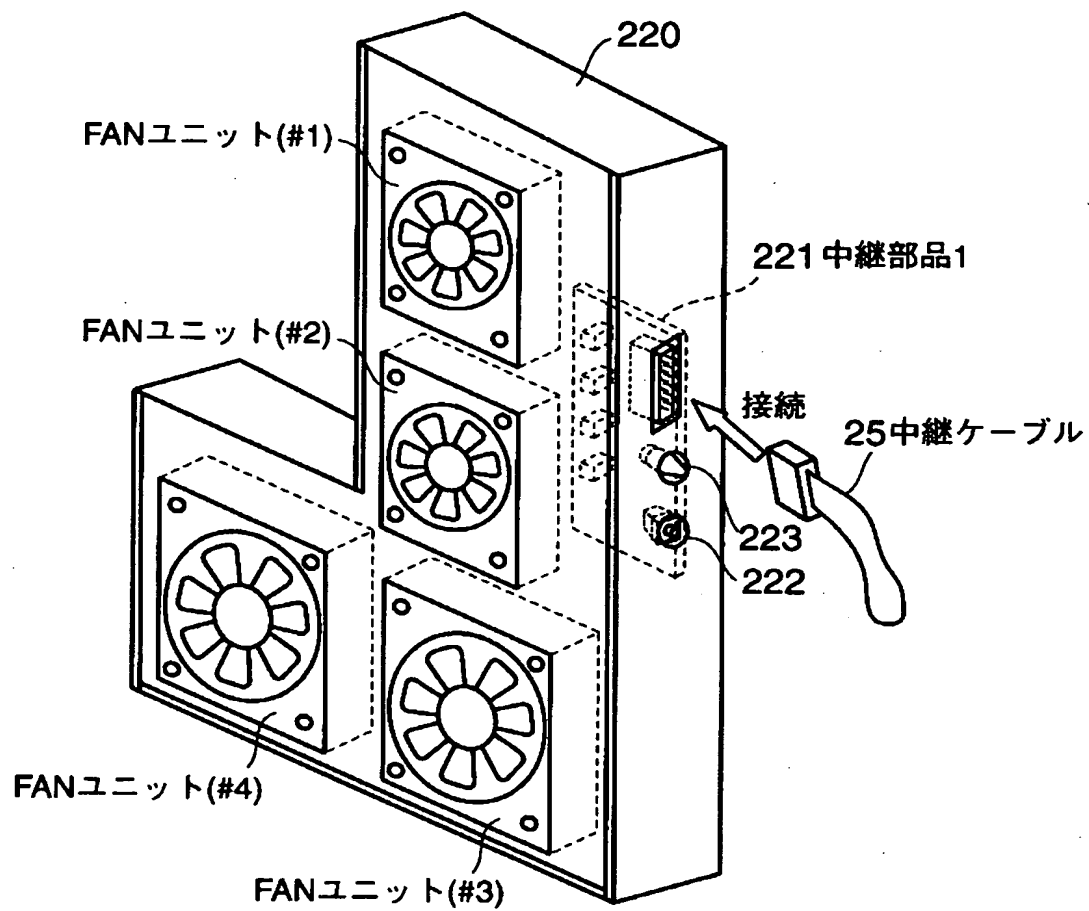
【図 3】



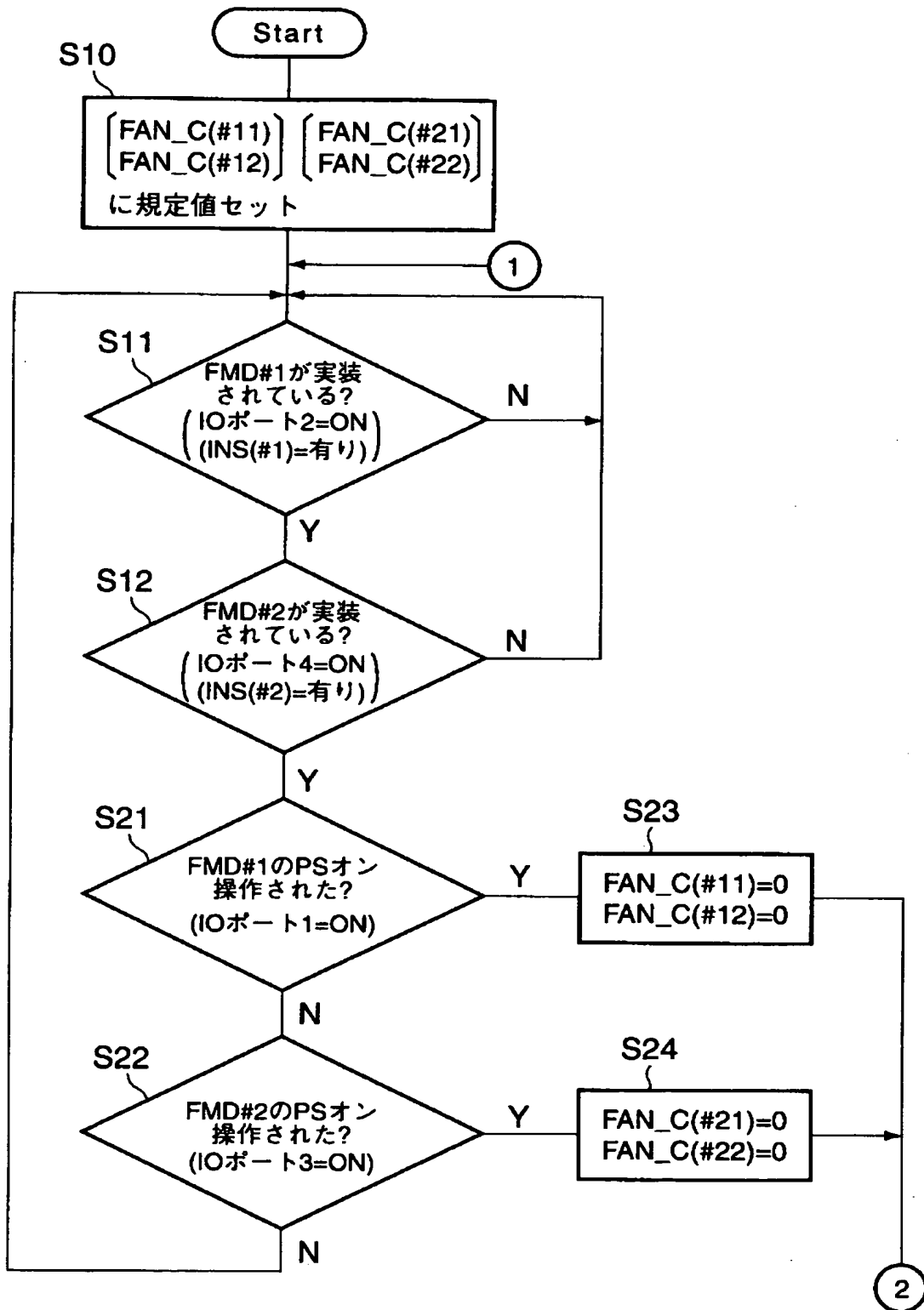
【図 4】



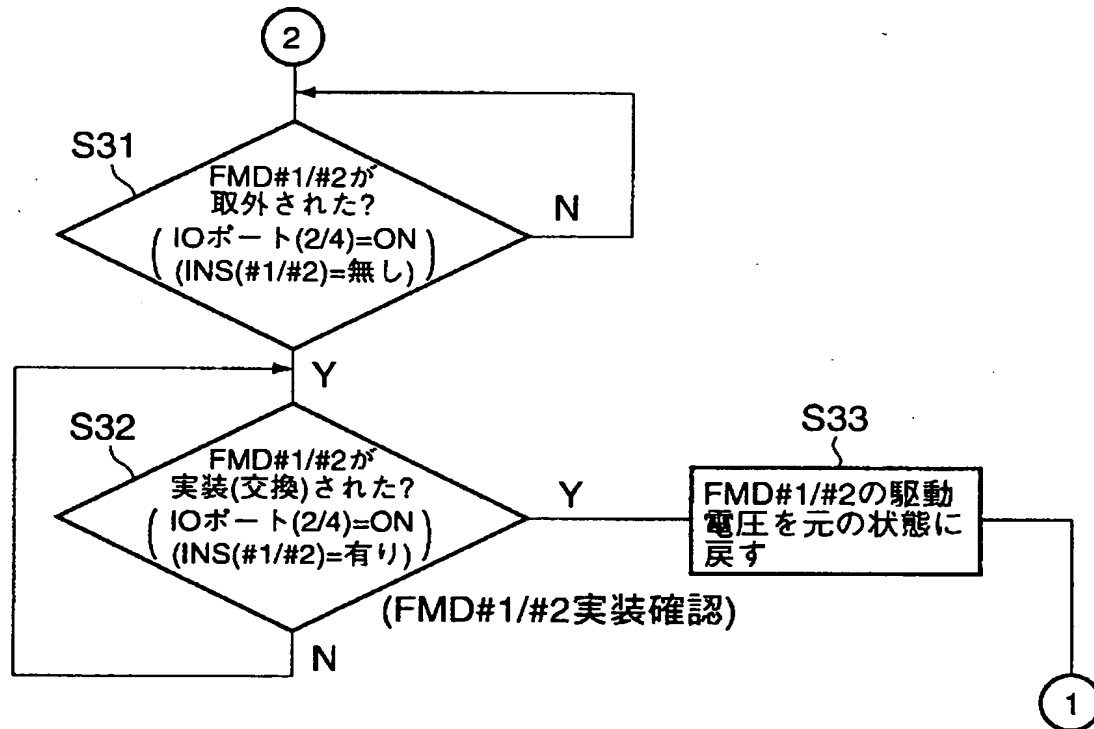
【図5】



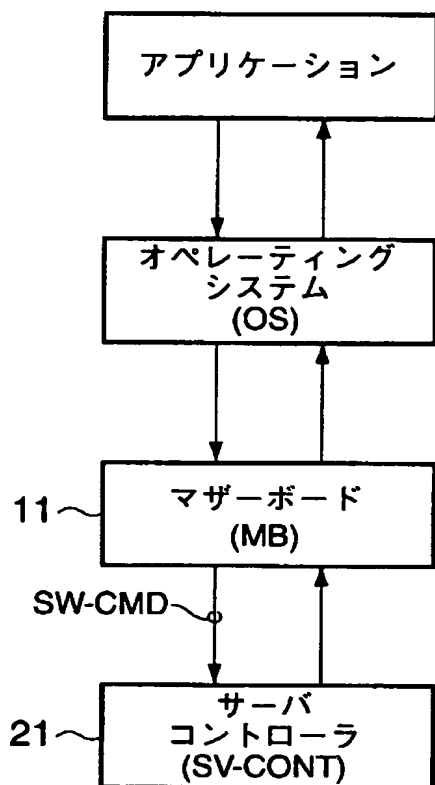
【図 6】



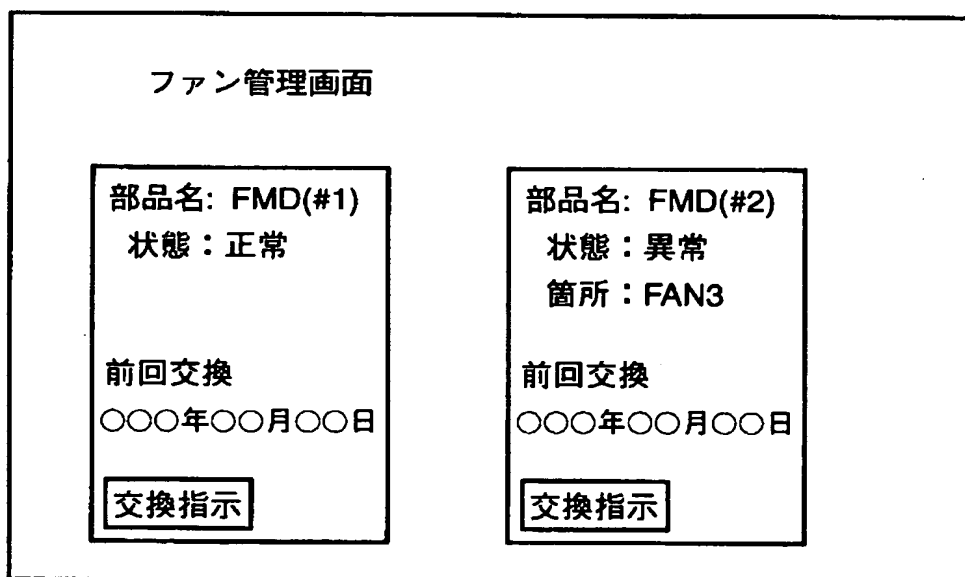
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】本発明は、活栓挿抜のための大電流容量の特殊な部品を必要とせず、簡単かつ安価な構成で、稼働中に於けるファンモジュールの交換作業を安全かつ円滑に行うことのできるサーバコンピュータ、及び電子機器の稼働中に於けるファンモジュール交換方法を提供することを課題とする。

【解決手段】ファンモジュール 2 2 a, 2 2 b に共にファン駆動電圧が供給されている状態で、そのいずれかのファンモジュール (2 2 i) に設けられたプッシュスイッチ (P S) 2 2 2 がオン操作されると、当該操作信号をもとにサーバコントローラ (S V - C O N T) 2 1 の監視制御部 2 1 1 に設けられたマイクロプロセッサ 2 1 2 の制御の下にファン電圧制御部 2 1 4 が上記ファンモジュール (2 2 i) のファン駆動電圧を 0 V に落として当該ファンモジュール (2 2 i) の交換を可能にする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町 7 2 番地
氏 名	株式会社東芝